

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-13121

(43) 公開日 平成7年(1995)1月17日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/13	5 0 5	9017-2K	
	1/1335	5 1 0	7408-2K	
	1/1347		9017-2K	
H 0 4 N	9/31	C	9187-5C	

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-179907

(22) 出願日 平成5年(1993)6月24日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 小川 昌宏

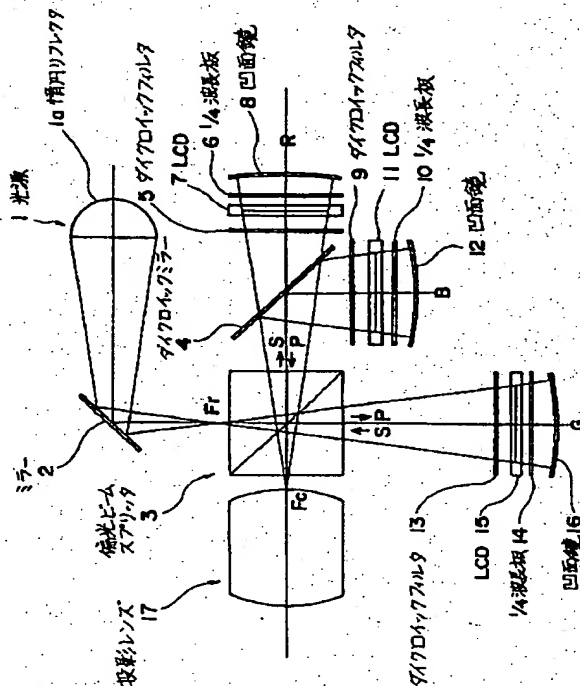
東京都東大和市桜が丘2丁目229番 カシオ計算機株式会社東京事業所内

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクタ

(57) 【要約】

【目的】 液晶プロジェクタにおいて、光の分解および合成光路を同一なものとして、ミラーの数が少なく、小型で調整が容易に行えるようにする。

【構成】 楕円リフレクタ1aを備えた光源1と液晶表示パネル7、11、15との間であって、且つその液晶表示パネル7、11、15と投影レンズ17との間に偏光ビームスプリッタ3を設ける。これにより分解された一方の偏光成分の光を、さらに2色の成分の光に分解するダイクロイックミラー4を設ける。これによって分解された光と、前記偏光ビームスプリッタ3により分解された他方の偏光成分の光を、液晶表示パネル7、11、15に入射する。液晶表示パネル7、11、15を介した光が夫々透過する1/4波長板6、10、14を設ける。そして、1/4波長板6、10、14を透過した光を再びその1/4波長板6、10、14側に反射する凹面鏡8、12、16を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの光源からの光を赤、緑、青の3成分に分解して、夫々対応する3つの液晶表示パネルに照射し、その各液晶表示パネルに表示された画像を投影レンズによりスクリーンに拡大投影する液晶プロジェクタにおいて、

前記光源からの光を、特定の振動方向の偏光成分の光とその特定の振動方向と直交する振動方向の偏光成分の光とに分解し、且つ前記各液晶表示パネルを夫々介した各画像光を合成して前記投影レンズに出射する偏光ビームスプリッタと、

この偏光ビームスプリッタにより分解された一方の偏光成分の光を、さらに前記赤、緑、青のうち2色の成分の光に分解するダイクロイックミラーと、

このダイクロイックミラーによって分解された光と、前記偏光ビームスプリッタにより分解された他方の偏光成分の光が夫々入射される前記各液晶表示パネルと、前記各液晶表示パネルを介した光が夫々透過する1/4波長板と、

この1/4波長板を透過した光を再びその1/4波長板側に反射する反射ミラーと、を備えてなることを特徴とする液晶プロジェクタ。

【請求項 2】 前記光源は、その発する光の光束を絞る楕円リフレクタを備え、

前記反射ミラーは、各色成分の光束を絞る凹面鏡等の集光用ミラーであることを特徴とする請求項 1 記載の液晶プロジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、小型で良好な画像が得られる液晶プロジェクタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 1つの光源からの光を、R（赤）成分、G（緑）成分、B（青）成分の3つの光に分解して、夫々対応する3つの液晶表示パネルに照射させ、各液晶表示パネルにR、G、Bの3色に分解して表示されたテレビ映像等のカラー画像を、反射および透過により合成して、1つの投影レンズでスクリーンに拡大投影するようにした液晶プロジェクタがある。この液晶プロジェクタは、光源から投影レンズの間にR、G、Bの3つの液晶表示パネルを配置し、光源からの光を、例えば、2つのダイクロイックミラーおよび1つの反射ミラー等によりR、G、Bの3色に分解して、夫々対応する液晶表示パネルの背面に照射し、各液晶表示パネルを通過したR、G、Bの各色画像成分を、2つのダイクロイックミラーおよび1つの反射ミラー等により合成して、1つの投影レンズに入射させる構成である。

【0003】 図2は従来の液晶プロジェクタの内部構成例を示したもので、21は光源、22はコールドミラー、23、24はダイクロイックミラー、25は反射ミ

ラー、26、27、28はR、G、B用の各液晶表示パネル（LCD）、31は反射ミラー、32、33はダイクロイックミラー、34は投影レンズである。光源21からの白色光は、赤外線透過するコールドミラー22により可視光のみとなって反射し、ダイクロイックミラー23により透過光（G成分およびB成分）と反射光（R成分）に分解される。その透過光のうちG成分の光は、次のダイクロイックミラー24を透過してG-LCD26に導かれる。残るB成分の光は、同ダイクロイックミラー24により反射してB-LCD27に導かれる。また、前記ダイクロイックミラー23により反射したR成分の光は、再び、反射ミラー25により反射してR-LCD28に導かれる。

【0004】 LCD26を透過したG成分の光は反射ミラー31により反射して、LCD27を透過したB成分の光はダイクロイックミラー32により反射し、且つLCD28を透過したR成分の光は同ダイクロイックミラー32を透過する。そして、各色成分の画像は、次のダイクロイックミラー33による透過および反射によって合成され、こうして、ダイクロイックミラー33により合成されたR、G、Bの3色のカラー画像が投影レンズ34によって図示せぬスクリーン上に拡大投影される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の液晶プロジェクタは、光源21からの白色光をR、G、B成分に分解する分解光路と、LCD26、27、28を透過した各色成分の画像を合成する合成光路とを別々に構成するため、装置全体のサイズが大きく、また、ミラー22、23、24、25、31、32、33の数が多いため、調整箇所が多くなり、画像調整が面倒なものとなっていた。

【0006】 そこで、本発明の目的は、光の分解および合成光路を同一なものとして、ミラーの数が少なく、小型で調整が容易な液晶プロジェクタを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決すべく本発明は、1つの光源からの光を赤、緑、青の3成分に分解して、夫々対応する3つの液晶表示パネルに照射し、その各液晶表示パネルに表示された画像を投影レンズによりスクリーンに拡大投影する液晶プロジェクタにおいて、前記光源からの光を、特定の振動方向の偏光成分の光とその特定の振動方向と直交する振動方向の偏光成分の光とに分解し、且つ前記各液晶表示パネルを夫々介した各画像光を合成して前記投影レンズに出射する偏光ビームスプリッタと、この偏光ビームスプリッタにより分解された一方の偏光成分の光を、さらに前記赤、緑、青のうち2色の成分の光に分解するダイクロイックミラーと、このダイクロイックミラーによって分解された光と、前記偏光ビームスプリッタにより分解された他

方の偏光成分の光が夫々入射される前記各液晶表示パネルと、前記各液晶表示パネルを介した光が夫々透過する1/4波長板と、この1/4波長板を透過した光を再びその1/4波長板側に反射する反射ミラーと、を備える構成としている。さらに、前記光源は、例えば、その発する光の光束を絞る楕円リフレクタを備え、前記反射ミラーは、例えば、各色成分の光束を絞る凹面鏡等の集光用ミラーである。

【0008】

【作用】光源からの光は、先ず、偏光ビームスプリッタによって、特定の振動方向の偏光（例えば、P偏光）成分の光とそれと直交する振動方向の偏光（例えば、S偏光）成分の光とに分解され、さらに、その偏光ビームスプリッタにより分解された一方の偏光（例えば、S偏光）成分の光が、ダイクロイックミラーによって、2色（例えば、R、B）の成分の光に分解される。そして、このダイクロイックミラーによって分解された各色（例えば、R、B）成分の光と、前記偏光ビームスプリッタにより分解された他方の偏光（例えば、P偏光のG）成分の光が夫々の液晶表示パネルに入射する。こうして、各液晶表示パネルを夫々透過した各色成分の光は、各1/4波長板によって、夫々の偏光方向を45度変えて円偏光となり、各反射ミラーに至る。そして、各反射ミラーによって、夫々反射して再び各1/4波長板を透過し、この1/4波長板によって、各色成分の光は夫々の偏光方向をさらに45度変え、即ち、始めに偏光ビームスプリッタで分離された偏光成分の光の偏光方向と比べて90度ツイストしてから、各液晶表示パネルを再び透過することで、各色成分の画像光が夫々得られる。これにより、例えば、前記R成分の光および前記B成分の光

については、前記S偏光がP偏光となって各々の液晶表示パネルを透過して画像光となり、ダイクロイックミラーを経て偏光ビームスプリッタに戻り、また、前記G成分の光は、前記P偏光がS偏光となって液晶表示パネルを透過して画像光となり、同じ偏光ビームスプリッタに戻る。従って、R、G、Bの各色成分の画像光が合成されて、投影レンズによりスクリーン上にカラー画像が拡大投影される。

【0009】このようにして、特に、光源と各液晶表示パネルとの間であって、且つその各液晶表示パネルと投影レンズとの間に偏光ビームスプリッタを設けたことにより、R、G、Bの各色成分毎に、光の分解および合成の光路を共用することができる。また、例えば、その発する光の光束を絞る楕円リフレクタを備える光源とし、例えば、前記反射ミラーとして、各色成分の光束を絞る凹面鏡等の集光用ミラーを使用することで、投影レンズ等の光学部品を小さくすることができる。

【0010】

【実施例】以下に、本発明に係る液晶プロジェクタの実施例を図1に基づいて説明する。図1は本発明を適用し

た一例としての液晶プロジェクタの内部構成を示すもので、1は光源、2はミラー、3は偏光ビームスプリッタ、4はダイクロイックミラー、5はダイクロイックフィルタ、6は1/4波長板、7はR用液晶表示パネル（R-LCD）、8は凹面鏡、9はダイクロイックフィルタ、10は1/4波長板、11はB用液晶表示パネル（B-LCD）、12は凹面鏡、13はダイクロイックフィルタ、14は1/4波長板、15はG用液晶表示パネル（G-LCD）、16は凹面鏡、17は投影レンズである。なお、凹面鏡8、12、16については、球面の一部を形成する形状であり、図中、断面で示している。

【0011】この液晶プロジェクタは、白色光を発する光源1を図示左向きに配置している。この光源1は、そのランプが発する白色光の光束を絞る楕円リフレクタ1aを備えている。即ち、楕円リフレクタ1aは、光源1のランプの輝点を第1焦点として、さらに、もう一つの焦点である第2焦点F<sub>r</sub>を持つものである。この光源1の図示左側には、光源1からの白色光を図示下向きに反射するミラー2を図示左下がり45度の傾きをもって配置している。例えば、このミラー2は、光源1からの光束のうち赤外線透過して、可視光のみを反射するコールドミラーである。前記光源1（楕円リフレクタ1a）の前記第2焦点F<sub>r</sub>は、このコールドミラー2の図示下方に存在する。このコールドミラー2の図示下側には、そのコールドミラー2により図示下向きに反射された可視光のうち、例えば、振動方向が垂直方向の偏光成分（以下、P偏光と呼ぶ）を図示下向きに透過して、振動方向が水平方向の偏光成分（以下、S偏光と呼ぶ）を図示右向きに反射するプリズム形の偏光ビームスプリッタ3を配置している。この偏光ビームスプリッタ（PBS）3は、逆に、図示右側からのP偏光の光を図示左側に透過して、図示下側からのS偏光の光を図示左側に反射させるものである。このようなP偏光およびS偏光を図中に矢印による向きを添えて示している。

【0012】そして、偏光ビームスプリッタ3の図示右側に、R成分の光を透過して、B成分の光を反射するダイクロイックミラー4を図示右下がり45度の傾きをもって配置している。このダイクロイックミラー4の図示右側に、R成分の光のみを透過するダイクロイックフィルタ5、偏光方向を45度変える1/4波長板6、図示右側から入射する光により図示左側に射出する画像光が得られる135度ツイストのR-LCD7が配設されている。即ち、ダイクロイックフィルタ5、R-LCD7、1/4波長板6の順で近接配置している。さらに、1/4波長板6の図示右側には、図示左側からの光を同方向に反射する反射ミラーであって、その光束を絞る集光用ミラーの一つでもある凹面鏡8を配置している。即ち、この凹面鏡8は、球面の一部を形成する形状で、焦点F<sub>c</sub>を持つものである。なお、この凹面鏡8の焦点F<sub>c</sub>

は、後述する投影レンズ17への入射光束が小さくなるように、その投影レンズ17の入射面にある。

【0013】また、前記ダイクロイックミラー4の図示下側に、B成分の光のみを透過するダイクロイックフィルタ9、偏光方向を45度変える1/4波長板10、図示下側から入射する光により図示上側に射出する画像光が得られる135度ツイストのB-LCD11が配設されている。即ち、ダイクロイックフィルタ9、B-LCD11、1/4波長板10の順で近接配置している。その1/4波長板10の図示下側に、図示上側からの光を同方向に反射する反射ミラーであって、その光束を絞る集光用ミラーとしての凹面鏡12を配置している。即ち、この凹面鏡12も、球面の一部を形成する形状で、前記凹面鏡8と同じ位置の前記焦点Fcを持つものである。

【0014】さらに、前記偏光ビームスプリッタ3の図示下側に、G成分の光のみを透過するダイクロイックフィルタ13、偏光方向を45度変える1/4波長板14、図示下側から入射する光により図示上側に射出する画像光が得られる135度ツイストのG-LCD15が配設されている。即ち、ダイクロイックフィルタ13、G-LCD15、1/4波長板14の順で近接配置している。その1/4波長板14の図示下側に、図示上側からの光を同方向に反射する反射ミラーで集光用ミラーでもある凹面鏡16を配置している。即ち、この凹面鏡16も、球面の一部を形成する形状で、前記凹面鏡8、12と同じ位置の前記焦点Fcを持つものである。そして、前記偏光ビームスプリッタ3の図示左側には、その偏光ビームスプリッタ3により合成されたR、G、B成分のカラー画像光を図示左側に向けて拡大投影する投影レンズ17を配置している。この投影レンズ17の入射面に一致して、前記凹面鏡8、12、15の焦点Fcが位置している。なお、図示のように、前記光源1の前記第2焦点Frから前記凹面鏡8、12、15の主点までの距離と、前記凹面鏡8、12、15の焦点距離(Fc参照)は等しい。

【0015】以上の構成による液晶プロジェクタによれば、光源1より発せられる白色光は、楕円リフレクタ1aにより光束を絞られながら、先ず、赤外線透過するコールドミラー2により可視光のみとなって反射してから、偏光ビームスプリッタ3によって、透過するP偏光と反射するS偏光とに分離される。この偏光ビームスプリッタ3の手前(図示上側)に、前記光源1の前記第2焦点Frがある。従って、この後、光は光束を広げて偏光ビームスプリッタ3に入射する。そして、この偏光ビームスプリッタ3で反射したS偏光の光は、その光束を広げながらダイクロイックミラー4によって、透過するR成分の光と反射するB成分の光とに分離される。

【0016】さらに、このダイクロイックミラー4を透過したR成分の光は、光束を広げながらダイクロイック

フィルタ5を経てR成分の純度が高められ、135度ツイストのLCD7に入射する。そして、LCD7を透過してから、1/4波長板6を透過し、この1/4波長板6の透過により偏光方向を45度変えて円偏光になり、凹面鏡8により反射および集光して、光束を絞りながら再度、1/4波長板6の透過により偏光方向をさらに45度変えてP偏光となり、LCD7を透過し、これによりR成分の画像光が得られる。その後、ダイクロイックフィルタ5を経て、ダイクロイックミラー4を透過して、光束を絞りながら偏光ビームスプリッタ3に戻る。

【0017】ここで、LCD7の画素がオン(電圧が印加されている)の場合、そのLCD7に入射したS偏光は、そのまま射出する。さらに、1/4波長板6を通過することで円偏光となり、凹面鏡8に至る。この凹面鏡8で反射されて、再び1/4波長板6を通過することで、始めのS偏光と比べて90度(1/4波長板6の2枚分)ツイストして射出する。さらに、LCD7を通過するが、そのまま射出する。すると、始めのS偏光と比べて90度(1/4波長板6の2枚分)ツイストしたことになるので、即ち、これは始めのS偏光に対して直交することになり、始めのS偏光に対してのP偏光となる。このP偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ5、ダイクロイックミラー4を通過し、偏光ビームスプリッタ3を透過し、投影レンズ17で投影される。

【0018】また、LCD7の画素がオフ(電圧が印加されていない)の場合、LCD7に入射したS偏光は、135度ツイストして射出する。さらに、1/4波長板6を通過することで円偏光となり、凹面鏡8に至る。この凹面鏡8で反射されて、再び1/4波長板6を通過することで、さらに90度(1/4波長板6の2枚分)ツイストして射出する。そして、もう一度、LCD7を通過することで、さらに135度ツイストして射出する。すると、始めのS偏光と比べて360度(135度+90度+135度)ツイストしたことになるので、即ち、これは始めのS偏光と平行することになり、見掛け上同じS偏光となる。このS偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ5、ダイクロイックミラー4を通過し、偏光ビームスプリッタ3で反射し、光源1側に戻される。

【0019】また、前記ダイクロイックミラー4で反射したB成分の光は、光束を広げながらダイクロイックフィルタ9を経てB成分の純度が高められ、135度ツイストのLCD11に入射する。そして、LCD11を透過してから、1/4波長板10を透過し、この1/4波長板10の透過により偏光方向を45度変えて円偏光になり、凹面鏡12により反射および集光して、光束を絞りながら再度、1/4波長板10の透過により偏光方向をさらに45度変えてP偏光となり、LCD11を透過し、これによりB成分の画像光が得られる。その後、ダイクロイックフィルタ9を経て、ダイクロイックミラー4を反射して、ここで前記R成分の画像光と合成されて

から、光束を絞りながら偏光ビームスプリッタ3に戻る。

【0020】ここで、前記R成分の光路と同様に、LCD11の画素がオンの場合、そのLCD11に入射したS偏光は、そのまま出射し、1/4波長板10を通過して円偏光となり、凹面鏡12で反射され、再び1/4波長板10を通過し、始めのS偏光と比べて90度ツイストして出射し、LCD11を通過して、そのまま出射し、始めのS偏光に対してのP偏光となる。このP偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ9を透過し、ダイクロイックミラー4で反射して、偏光ビームスプリッタ3を透過し、投影レンズ17で投影される。

【0021】また、LCD11の画素がオフの場合、LCD11に入射したS偏光は、135度ツイストして出射し、1/4波長板10を通過して円偏光となり、凹面鏡12で反射され、再び1/4波長板10を通過し、さらに90度ツイストして出射してから、もう一度、LCD11を通過して、さらに135度ツイストして出射する。こうして、始めのS偏光と比べて360度ツイストし、即ち、見掛け上始めと同じS偏光となる。このS偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ9を透過し、ダイクロイックミラー4で反射して、さらに、偏光ビームスプリッタ3で反射し、光源1側に戻される。

【0022】他方、前記偏光ビームスプリッタ3を透過したP偏光の光は、光束を広げながらダイクロイックフィルタ13を経てG成分の純度が高められ、135度ツイストのLCD15に入射する。そして、LCD15を透過してから、1/4波長板14を透過し、この1/4波長板14の透過により偏光方向を45度変えて円偏光になり、凹面鏡16により反射および集光して、光束を絞りながら再度、1/4波長板14の透過により偏光方向をさらに45度変えてS偏光となり、LCD15を透過し、これによりG成分の画像光が得られる。その後、ダイクロイックフィルタ13を経て、光束を絞りながら偏光ビームスプリッタ3に戻る。

【0023】ここで、LCD15の画素がオンの場合、そのLCD15に入射したP偏光は、そのまま出射し、1/4波長板14を通過して円偏光となり、凹面鏡16で反射され、再び1/4波長板14を通過し、始めのP偏光と比べて90度ツイストして出射し、LCD15を通過して、そのまま出射し、始めのP偏光に対してのS偏光となる。このS偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ13を透過し、偏光ビームスプリッタ3で反射して、投影レンズ17で投影される。

【0024】また、LCD15の画素がオフの場合、LCD15に入射したP偏光は、135度ツイストして出射し、1/4波長板14を通過して円偏光となり、凹面鏡16で反射され、再び1/4波長板14を通過し、さらに90度ツイストして出射してから、もう一度、LCD15を通過して、さらに135度ツイストして出射す

る。こうして、始めのP偏光と比べて360度ツイストし、即ち、見掛け上始めと同じP偏光となる。このP偏光は、再度、ダイクロイックフィルタ13を透過し、さらに、偏光ビームスプリッタ3を透過して、光源1側に戻される。

【0025】以上のようにして、偏光ビームスプリッタ3に戻った各色成分の画像光において、合成されたR成分およびB成分の画像光は、P偏光なので、偏光ビームスプリッタ3を透過し、単独のG成分の画像光は、S偏光なので、偏光ビームスプリッタ3で反射し、このとき、R、G、Bの各画像光が合成される。この偏光ビームスプリッタ3を透過した後（図示左側）に、前記凹面鏡8、12、15の焦点Fcがある。従って、この後、光は光束を広げる。そして、この偏光ビームスプリッタ3で合成されたR、G、Bの3色のカラー画像が、その入射面に前記凹面鏡8、12、15の焦点Fcを一致させた投影レンズ17によって光束をさらに広げながら図示せぬスクリーン上に拡大投影される。

【0026】以上の通り、特に、光源1と各LCD7、11、15との間であって、且つその各LCD7、11、15と投影レンズ17との間に偏光ビームスプリッタ3を設けた構成によって、R、G、Bの各色成分毎に、光の分解および合成の光路を共用することができ、装置全体を小さくでき、ミラーの部品数を少なくすることができる。従って、画像調整が従来に比べて容易になる。そして、ランプが発する白色光の光束を絞る第2焦点Ftを持つ楕円リフレクタ1aを備える光源1とすると共に、各LCD7、11、15の背面のミラーを、各色成分の光束を絞る集光用ミラー、即ち、実施例では、焦点Fcを持つ凹面鏡8、12、16にすることによって、投影レンズ17等の光学部品を小さくすることができるといった利点も得られる。

【0027】しかも、従来はP偏光/S偏光の片方を捨てていたのに対し、以上のように、両方を有効に用いるので、明るいプロジェクタが実現できる。また、従来は捨てていた光がLCD近傍に設けられていた偏光板で熱になり害になったが、それも回避できる。さらに、実施例では、緑色系を独立させたので、従来から弱い緑色系を強化でき、カラーバランスが取りやすい。ところで、LCDは135度ツイストのものでなくともよく、例えば、225度などでもよい。つまり、ツイスト角が $90 \times n$  (nは整数) + 45度であればよく、また、波長板を変えれば、さらに他の角度でもよい。

【0028】なお、以上の実施例においては、プリズム形の偏光ビームスプリッタとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、薄板状の偏光ビームスプリッタを用いて軽量化を図ってもよい。また、反射ミラーに用いる集光用ミラーの種類等も任意であり、その他、R、G、B用の各要素の配列等、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

タの内部構成を示す概略平面図である。

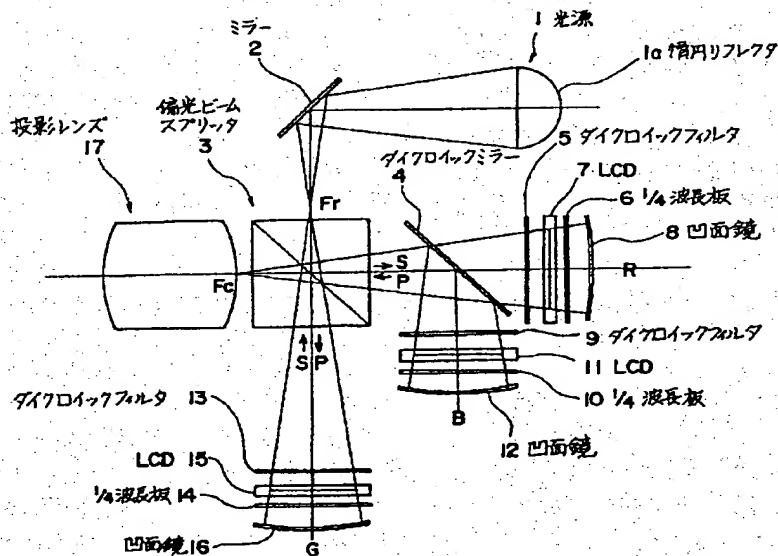
【図2】従来の液晶プロジェクタの内部構成例を示す概略平面図である。

- 1 光源
- 2 ミラー
- 3 偏光ビームスプリッター
- 4 ダイクロイックミラー
- 5 ダイクロイックフィルタ
- 6  $1/4$ 波長板
- 7 R-LCD
- 8 凹面鏡
- 9 ダイクロイックフィルタ
- 10  $1/4$ 波長板
- 11 B-LCD
- 12 凹面鏡
- 13 ダイクロイックフィルタ
- 14  $1/4$ 波長板
- 15 G-LCD
- 16 凹面鏡
- 17 投影レンズ

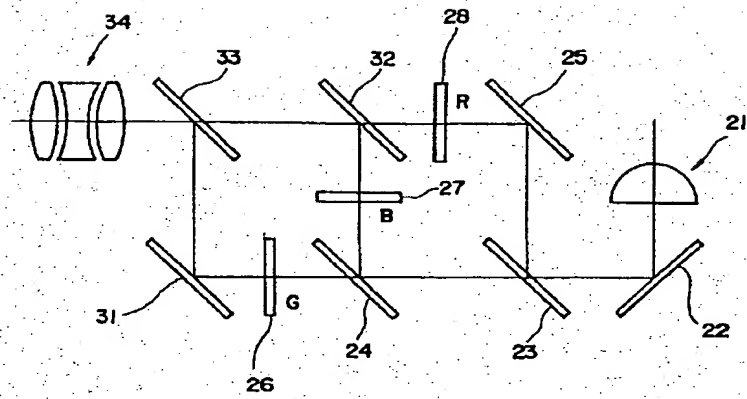
## 20

【図1】本発明を適用した一例としての液晶プロジェク

【图 1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-013121

(43)Date of publication of application : 17.01.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G02F 1/1347  
H04N 9/31

(21)Application number : 05-179907

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 24.06.1993

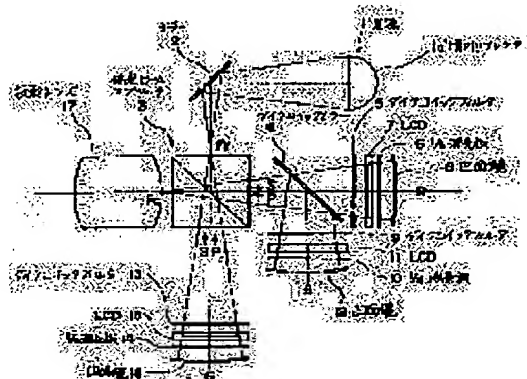
(72)Inventor : OGAWA MASAHIRO

## (54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To decrease the number of mirrors of the liquid crystal projector and to make the projector small-sized and facilitate adjustments by constituting one optical path for both optical demultiplexing and multiplexing.

**CONSTITUTION:** A polarization beam splitter 3 is provided between a light source 1 equipped with an elliptic reflector 1a and liquid crystal display panels 7, 11, and 15, and between the liquid crystal display panels 7, 11, and 15, and a projection lens 17. A dichroic mirror 4 which further separates light of one separated polarized light component into light of components of two colors is provided. Then the separated light and light of the other polarized light component split by the polarization beam splitter 3 are made incident on the liquid crystal display panels 7, 11, and 15. Further, 1/4 wavelength plates 6, 10, and 14 through which lights passed through the liquid crystal panels 7, 11, and 15 are transmitted respectively are provided. Then concave mirrors 8, 12, and 16 reflect the lights transmitted through the 1/4 wavelength plates 6, 10, and 14 toward the 1/4 wavelength plates 6, 10, and 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3236873

[Date of registration]

05.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY  
EST AVAILABLE C

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**